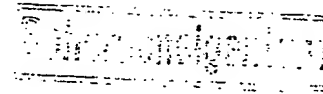




DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 36 21 658.5
㉑ Anmeldetag: 26. 6. 86
㉒ Offenlegungstag: 14. 1. 88



DE 3621658 A1

㉓ Anmelder:
Kiss, Günter H., 1000 Berlin, DE

㉔ Vertreter:
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Meinig, K.,
Dipl.-Phys., 8000 München; Butenschön, A.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Bergmann, J.,
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanwalt., 1000 Berlin

㉕ Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Formkörper zur Innenverkleidung von Fahrzeugen und anderen Räumen, beispielsweise zur Verwendung als Fahrzeughimmel

Es werden Formkörper und Verfahren zu deren Herstellung zur Innenverkleidung von Räumen beschrieben, wie sie beispielsweise als Fahrzeughimmel in Kraftfahrzeugen verwendet werden. Solche Verkleidungen bestehen vorteilhaft aus mit Bindmittel vermischten Wurfaserwerkstoffen, die durch Druck- und gegebenenfalls Wärmeanwendung verpreßt eine selbsttragende Einheit vorgeben. Zumindest der aus dem Wurfaserstoff bestehende selbsttragende Formkörper weist durch einen Preßvorgang eingebrachte Zonen, Bereiche oder Stellen unterschiedlicher Verdichtung. Die unterschiedlichen Verdichtungen innerhalb des Formkörpers sind in allen drei Raumdimensionen alternierend mit gegenüber der Formteiloberfläche geringen Abmessungen vorgesehen. Der Formkörper besteht aus mehreren Dichte- bzw. Dickschwankungen aufweisenden aufeinandergefügt-ten Lagen, bildet also einen Schichtkörper und die aufeinandergelegten, miteinander verbundenen Lagen sind hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Verdichtungsgebiete willkürlich übereinander gelegt.

Vorzugsweise bilden die Bereiche größerer Verdichtung in jeder oder einigen Lagen ein gitterförmiges Muster.

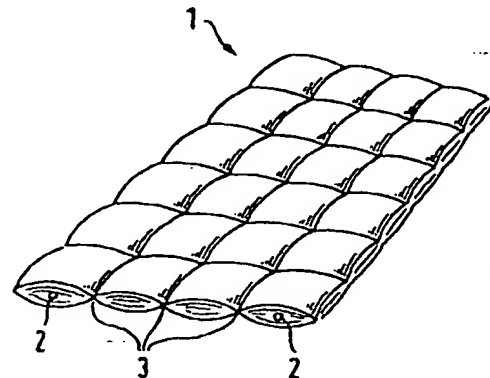


FIG. 1

DE 3621658 A1

Patentansprüche

1. Formkörper zur Innenverkleidung von Fahrzeugen und anderen Räumen, beispielsweise zur Verwendung als Fahrzeughimmel in Fahrgastzellen bei Kraftfahrzeugen bestehend aus mit Bindemittel vermischten Wirrfaserwerkstoffen, die durch Druck- und gegebenenfalls Wärmeanwendung verpreßt eine selbsttragende Einheit bilden, die wenigstens auf ihrer im eingebauten Zustand die Sichtseite vorgebenden Oberfläche mit einer dekorativen Schicht kaschiert ist, wobei zumindest der aus dem Wirrfaserstoff bestehende selbsttragende Formkörper durch den Preßvorgang eingebrachte Zonen, Bereiche oder Stellen unterschiedlicher Verdichtung aufweist und wobei die Dichteverteilung in den Verdichtungsübergängen zwischen den Zonen bzw. Bereichen unterschiedlicher Materialstärke kontinuierlich verläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß die unterschiedlichen Verdichtungen innerhalb des Formkörpers in allen drei Raumdimensionen alternierend mit gegenüber der Formteiloberfläche geringen Abmessungen vorgesehen sind, daß der Formkörper aus mehreren mehrdimensionale Dichte- bzw. Dickschwankungen aufweisenden aufeinandergefügt Lagen aus Wirrfaserwerkstoff als Schichtkörper ausgebildet ist, und daß die aufeinandergelegten, miteinander verbundenen Lagen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Verdichtungsgebiete willkürlich übereinander liegen.
2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die alternierend aufeinanderfolgenden Verdichtungen bzw. Dickenunterschiede der einzelnen Lagen des Formkörpers hinsichtlich ihrer Bereiche größerer Verdichtung ein netz- oder gitterförmiges Muster bilden.
3. Formkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das netz- bzw. gitterförmige Muster bei beliebiger Maschenform zusammenhängend ineinandergeschlossen ist.
4. Formkörper nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unregelmäßige Überanordnung der alternierenden Dichteschwankungen der einzelnen Schichten, die den Formkörper bilden, zumindest in Dickenrichtung des Formkörpers statistisch über einen weiten Bereich schwankende Hohlraumvolumina zwischen den Schichten bilden.
5. Formkörper nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Lagen des Schichtkörpers mittels wärmehärtender Bindemittel zusammengehalten sind.
6. Formkörper nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die die Beleimungen zwischen den einzelnen Lagen bildenden Bindemittelschichten, als auch die unterschiedlichen Lagen selbst, innerhalb eines Formkörpers hinsichtlich ihrer Materialwahl, bezüglich der Dichteschwankungen, ihrer Steifigkeit und/oder der Faserlängen der jeweiligen Wirrfaserwerkstoffe wenigstens teilweise unterschiedlich gewählt sein können.
7. Formkörper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Lage die Faserlängen des Wirrfaserwerkstoffes größer sind als die Maschenweite des Verdichtungsmusters.
8. Formkörper nach mindestens einem der Ansprü-

che 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Lagen des Schichtkörpers zur Herstellung des Formkörpers aus vorverdichteten Wirrfaserschichten bestehend zwischen sich oder entlang wenigstens einer Oberfläche zumindest eine Lage ohne Verdichtungsmuster mit homogener Dichteverteilung besitzen.

9. Formkörper nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdichtungsgrad der Verdichtungsmuster in den einzelnen Lagen der jeweils erzielbaren faserspezifischen Höchstverdichtung näherungsweise entspricht.

10. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern nach Anspruch 1 bis 9, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Herstellung einer Vlieslage aus Wirrfaserwerkstoff homogener Dicke- und Dichteverteilung;
- b) Oberflächenbeschichtung der Vlieslage mit einem wärmehärtenden Bindemittel;
- c) Einprägung eines alternierenden Verdichtungsmusters unter Wärmebeaufschlagung in die Vlieslage bei wenigstens teilweiser Aushärtung des Bindemittels;
- d) nochmalige Beschichtung der dichte- bzw. dickestrukturierten Lage mit einem wärmehärtenden Bindemittel;
- e) Überanordnung mehrerer bindemittelbeschichteter Lagen mit/und/oder ohne Verdichtungsmuster;
- f) Verpressen des so hergestellten Lagepaketes unter Druck und Wärmebeaufschlagung zu einem Formteil bei gleichzeitig vollständiger Aushärtung des Bindemittels und
- g) Kaschierung wenigstens der Sichtseite des Formteils mit einer Kaschierungsauflage.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Formkörper zur Innenverkleidung von Fahrzeugen und anderen Räumen nach dem Gattungsteil des Anspruchs 1 und auf ein Verfahren zur Herstellung solcher Formkörper gemäß Anspruch 10.

Formkörper nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind beispielsweise aus der DE-PS 32 47 343 bekannt. Die Zonen unterschiedlicher Verdichtung bei den bekannten Formkörpern, die gleichfalls durch Einwirkung von Druck und Wärme aus bindemittelhaltigen Wirrfasermaterial hergestellt werden und insbesondere zur Verwendung als Innenverkleidung von Fahrgastzellen in Kraftfahrzeugen dienen, sind dort so gestaltet, daß diese Zonen unterschiedlicher Materialverdichtung kontinuierlich ineinanderübergehen und in Abhängigkeit von dem Schwingungsverhalten des jeweiligen Formkörpers angeordnet sind, um bei vermindertem Gesamtgewicht die wünschenswerten Qualitäten des Formkörpers ohne Einbuße aufrechterhalten zu können. Verdichtungen zwischen 0,3 bis 0,75 g/cm³ sind für solche Formkörper üblich. Die Anpassung der Dichte und damit ihrer Verteilung pro Flächeneinheit in den unterschiedlichen Zonen des Formkörpers in Übereinstimmung mit seinem Schwingungsverhalten ermöglicht die Optimierung der für einen jeweiligen Formkörper und die an ihn gestellten physikalischen Eigenschaften erforderlichen Materialmenge und damit die Optimie-

ung seines Gesamtgewichtes.

Dieser bekannte Formkörper besteht jedoch nur aus einer einzigen tragenden Basisschicht, die aus einer Wirrfaservlieschicht durch entsprechende Verdichtung vorzugsweise in einem Preßvorgang hergestellt wird, so daß sich letztlich eine dennoch relativ kompakte luftundurchlässige räumlich verformte Platte ergibt, die sich durch eine relativ geringe Elastizität kennzeichnet.

Es ist auch bereits bekannt, Fahrzeughimmel für Personenkraftwagen so herzustellen, daß sie wenigstens teilweise polsternde Eigenschaften besitzen und mechanisch ausreichend beanspruchbar sind (DE-PS 33 15 375). Solche Fahrzeughimmel sind freitragende, den Deckenbereich der Fahrgastzelle übergreifende Formteile, die mit einer geeigneten Oberflächenkaschierung versehen sind und mit geeigneten Befestigungsmitteln an der Dachkonstruktion des Fahrzeugchassis gehalten werden.

Schließlich ist auch ein Verfahren zur Herstellung eines konturierten und mit Einprägungen versehenen und den Schall isolierenden Verbundelementes bekannt (DE-OS 27 15 266), bei dem ein fibröser Körper von im wesentlichen gleichförmiger Dicke und Dichte und einer Imprägnierung mit einer vorgesehenen Menge eines wärmehärtbaren Bindemittels unter Verteilung des Bindemittels über den Körper gebildet wird, wofür der imprägnierte Körper auf eine höhere Temperatur während eines Zeitraums gebracht wird, der für ein wenigstens teilweises Aushärten des Bindemittels zum Binden der Fasern des Körpers zu einer integralen Masse ausreicht. Es ist in diesem Zusammenhang bekannt, einen solchen Körper teilweise zwischen Formflächen zusammenzupressen, um ihn mit einer vorgegebenen Kontur und lokalisierten Einprägungen zu versehen und gleichzeitig eine gewünschte Oberflächengestaltung aufzuprägen. Bei diesem bekannten Formkörper dienen die eingeprägten Abschnitte beispielsweise dann, wenn es sich um die Innenverkleidung einer Kraftfahrzeugtür handelt, als Taschen- oder Armlehnen aufnehmende Hohlräume, während die in Dickenrichtung des Formteils weiteren Bereiche vorteilhaft mit schallisolierenden Füllungen versehen sind.

Insbesondere von Formteilen, die für den Dachbereich von Kraftfahrzeugen verwendet werden, wird neben hoher Formstabilität und einer optisch dekorativ wirkenden Oberfläche verlangt, daß sie gute akustische Dämpfungseigenschaften aufweist. Die Minimierung des für die Formstabilität erforderlichen Flächengewichtes soll gepaart sein mit hohen Sicherheitseigenschaften bei Verkehrsunfällen und dennoch möglichst weitgehender elastischer Verformbarkeit, um beispielsweise die freitragenden, in ihrer Dimensionierung relativ großen Himmelschalen für ihren Einbau in die Fahrgastzellen durch die Türöffnungen der Fahrzeugkarosserie anbringen zu können. Die vorgenannten bekannten Formteile genügen diesen Anforderungen für den Anwendungsbereich freitragender Fertighimmel in Personenkraftwageninnenräumen nicht oder nur ungenügend. Trägerschalen aus einschichtig verpreßten Holzfaserverwerkstoffen sind beispielsweise nicht elastisch genug, um durch die in der Karosserie vorhandenen Tür- oder Fensteröffnungen eingebracht werden zu können oder sie weisen andererseits bei ausreichend r Elastizität nicht die für eine freitragende Schale zwingend notwendige hohe Formstabilität insbesondere auch dann auf, wenn durch starke Sonneneinstrahlung sich die Fahrgastzelle aufheizt.

Die akustischen Eigenschaften der zum Stand der

Technik gehörenden Formkörper sind unterschiedlich. Die günstigsten akustischen Eigenschaften werden in der Regel bei Formteilen aus niedrig verdichteten Faserverstoffen oder bei Formteilen bzw. Formkörpern aus Schaumstoffen gefunden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hochflexiblen Formkörper mit sehr gutem Rückstellvermögen zu schaffen, der sich nicht nur durch ein geringes Flächengewicht auszeichnet, sondern dessen Formstabilität auch in der Wärme gegenüber vergleichbaren bekannten Leichtbauformteilen verbessert ist, und dessen akustisches Dämpfungsverhalten darüber hinaus optimal vorgegeben werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Ausbildung des Formkörpers gemäß Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Anspruch 10 kennzeichnet ein Verfahren zum Fertigen von Formkörpern nach den Ansprüchen 1 bis 9.

Dadurch, daß das Formteil in allen drei Raumdimensionen, also auch in Dickenrichtung, alternierend angeordnete aber statistisch hinsichtlich ihrer Dichte und Dimensionierung weitgehend variierte Bereiche unterschiedlicher Faserverteilung aufweist, deren Abmessungen klein gegenüber den Oberflächen der Formteile sind, ergibt sich für die derart schichtweise aufgebauten Formkörper gewissermaßen ein inneres Stützgerüst, das bei großer Flexibilität der Formkörper eine sehr hohe Formstabilität sicherstellt. Diese Formstabilität wird auch durch Wärmeeinwirkungen nicht gemindert, da die unterschiedlichen verdichteten Faservliese des Wirrfaserverwerkstoffes des Formkörpers sowohl durch wärmehärtende Bindemittel innerhalb der Faservlieslagen als auch durch die wärmehärtenden Bindemittelschichten zwischen den einzelnen Lagen formstabilisiert sind.

Die alternierend angeordneten Bereiche größerer Verdichtung sind gleichzeitig akustisch dichtere Bereiche, an denen der Schall wegen der statistisch sich ergebenden Unregelmäßigkeiten gestreut wird. Die Bereiche höherer Verdichtung wirken schallabsorbierend. Sie reflektieren den Schall diffus in die weniger verdichteten Bereiche des Formkörpers wodurch eine bisher kaum erreichte akustische Dämpfung begünstigt wird.

Am einfachsten lassen sich alternierend angeordnete Bereiche unterschiedlicher Faserverdichtung in allen drei Raumdimensionen dadurch herstellen, daß das Formteil aus mehreren Lagen von Wirrfaservliesen besteht, die in der Fläche jeweils zweidimensional alternierend verteilte Bereiche unterschiedlicher Verdichtung enthalten, etwa nach Art eines Waffelmusters. Diese Lagen, so übereinander angeordnet, daß sich jeweils Bereiche unterschiedlicher Verdichtung in Dickenrichtung nicht oder wenigstens nicht vollständig überlappen, wobei die einzelnen Wirrfaservlieslagen miteinander ebenfalls durch wärmehärtende Bindemittel verbunden sind, ergeben einen vollständig neuen Aufbau in der Dickenrichtung eines Formkörpers.

Durch die lagenweise Anordnung von in der Fläche verteilt alternierenden Bereichen unterschiedlicher Verdichtung lassen sich Verdichtungsunterschiede auch in Dickenrichtung der Formkörper oder Formteile optimal definierbar erzeugen, die sonst bei Herstellung derartiger Teile aus einem einzigen Wirrfaservlies durch Druck- und Temperaturanwendung nicht erzielbar sind. Hierbei können Faservlieslagen miteinander kombiniert

werden, die gleiche, vergleichbare oder unterschiedliche Verdichtungsunterschiede in der Fläche bereits aufweisen, wobei diese Dichteunterschiede durch Aushärten, wärmehärtender Bindemittel stabilisiert werden bevor eine Mehrzahl solcher Lagen zu einer Paketanordnung übereinandergeschichtet wird. Mehrere Lagen derartiger vorgefertigter Faservliese lassen sich dadurch, daß sie erneut durch wärmehärtende Bindemittel miteinander verbunden werden, zu Formteilen zusammenfügen, die nach dem Aushärten der erneuten Bindemittelzugabetemperatur unabhängig formstabil sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bereiche größerer Verdichtung innerhalb einer Faservlieslage ein zusammenhängendes netz- oder gitterförmiges Muster beliebiger Maschenform bilden. Auf diese Weise entsteht eine formstabilisierende innere Struktur im Formteil. Gleichzeitig lassen sich derartige Lagen durch Verzug des netz- oder gitterförmigen Musters gut zu einem räumlichen Formteil oder Formkörper umformen.

Ist bevorzugt innerhalb einer Faservlieslage die Faserlänge größer als die Maschenweite des netzoder gitterförmigen Verdichtungsmusters, so ergeben sich besonders günstige Verhältnisse. Die Mehrzahl der Fasern ist dann mit beiden Enden in einer Verdichtungszone fixiert, wodurch die Formstabilität des Formkörpers weiter begünstigt wird.

Es kann durchaus vorteilhaft sein, wenn die die Verdichtungsmuster enthaltenden Faserlagen hinsichtlich Faserart und Faserlänge, wie auch der Bindemittel und Verdichtungsmuster und des Flächengewichts aufeinander abgestimmt sind. In diesem Fall vereinfacht sich die Vorfertigung der Formkörper erheblich, was sich vor allem auf die Fertigungskosten positiv auswirkt. Unterscheiden sich die den Formkörper bildenden Faservlieslagen hinsichtlich Verdichtungsmuster, Faserart und Faserlänge, Bindemittel und Flächengewicht, so ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten, die akustischen und mechanischen Eigenschaften des Formkörpers der jeweiligen Konstruktionsaufgabe exakt anzupassen.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß mindestens eine Formteiloberfläche oder auch eine oder mehrere Zwischenlagen von einer Faservlieslage ohne Verdichtungsmuster gebildet wird. Die Sichtseite des Formkörpers, die hinterher durch eine dekorative Kaschierung oberflächenveredelt wird, ist hierfür aus optischen Gründen besonders bevorzugt. Dadurch, daß die Deckfaserlage ohne Verdichtungsmuster ausgebildet ist, wird nämlich ein Abzeichnen des Verdichtungsmusters auf der Kaschierung, und sei sie auch noch so dünn, mit Sicherheit vermieden.

Günstige Verhältnisse bezüglich akustischer und mechanischer Eigenschaften unter Berücksichtigung des geforderten geringen Eigengewichts des Formkörpers ergeben sich dann, wenn das Flächengewicht des Formteils zwischen 400 und 800 g/m² liegt, wobei die Wanddicken des Formteils zwischen 1,5 und 15 mm oder mehr liegen können. Der Verdichtungsgrad des beispielsweise waffelförmigen Verdichtungsmusters in den einzelnen Lagen kann an sich beliebig sein. Er kann beispielsweise mit den geforderten mechanischen Eigenschaften des Formkörpers variieren. Besonders günstig ist es jedoch, wenn der Verdichtungsgrad des oder der unterschiedlichen Verdichtungsmuster in einzelnen Lagen der jeweils erzielbaren faserspezifischen Höchstverdichtung näherungsweise entspricht. Hierbei besitzen die verdichteten Bereiche die jeweils höchstmögliche mechanische Festigkeit und weisen darüber hinaus auch die höchste Schallabsorption auf. Optimale mechanische

Formstabilität und optimale Schallstreuung bzw. Schalldämpfung sind die Folge dieser ungeordneten Dichteverteilung.

Das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper ergibt sich aus folgenden Verfahrensschritten:

- 1) Ein Wirrfaservlies wird zumindest einseitig mit einem wärmehärtenden Bindemittel beschichtet.
- 2) Das so beschichtete Vlies wird unter Wärmebeaufschlagung mit einem Verdichtungsmuster versehen, d. h. es wird ein solches in das Vlies durch Druckbeaufschlagung eingepreßt und gleichzeitig wird das wärmehärtende Bindemittel wenigstens teilweise ausgehärtet und damit das eingepreßte Verdichtungsmuster stabilisiert.
- 3) Mehrere derartige mit Verdichtungsmustern versehene Lagen werden erneut wenigstens entlang einer Oberfläche mit wärmehärtenden Bindemitteln beschichtet und übereinander positioniert.
- 4) Mindestens eine Oberfläche oder eine oder mehrere Zwischenschichten des gebildeten Lagenpaketes können gegebenenfalls mit einem Vlies ohne Verdichtungsmuster versehen bzw. durch eine solche Faservlieslage ersetzt werden.
- 5) Das Lagenpaket wird unter erneuter Einwirkung von Druck und Wärme zu den gewünschten Formkörpern verformt und durch das Aushärten der Bindemittel in den genannten Bereichen zwischen den einzelnen Faservlieslagen formstabilisiert, wobei die hierdurch erfolgte Endverdichtung die Dichteunterschiede in den einzelnen Faservlieslagen nicht aufhebt und
- 7) der selbsttragende Formkörper wird in an sich bekannter Weise nachfolgend oberflächenkaschiert.

Vorteilhaft ist diese Verfahrensweise insbesondere deshalb, weil Wirrfaservliese als vorgefertigte Halbzeuge im Handel preiswert erhältlich sind, und zwar in jeder beliebigen Dicke. Darüber hinaus bereitet deren Beschichtung mit einem wärmehärtenden Bindemittel und das anschließende unter Wärmebeaufschlagung erfolgende Einprägen eines Verdichtungsmusters unter wenigstens teilweiser Aushärtung des Bindemittels keine technischen Schwierigkeiten für eine automatische Produktion. Des weiteren sind derartige Halbzeuge, da sie ausgehärtete Bindemittel enthalten, praktisch unbegrenzt lagerfähig, was die Disposition einer modernen Hochleistungsfertigung erleichtert.

Jeweils gewünschte Zuschnitte derartiger vorgefertigter Faservliese für entsprechend gewünschte Formkörper mit beliebigen Verdichtungsmustern lassen sich ohne Schwierigkeiten erneut mit einem wärmehärtenden Bindemittel beschichten und übereinander positionieren, wobei in aller Regel Bereiche unterschiedlicher Verdichtung der einzelnen Lagen übereinander liegen werden. Es ist ohne Schwierigkeit im Verfahrensablauf möglich, durch geeignete Zuschnitte des Halbzeuges oder Gestaltung des Verdichtungsmusters dafür Sorge zu tragen, daß unterschiedliche Verdichtungsgebiete mit Sicherheit übereinander zu liegen kommen. Das gegebenenfalls vorteilhafte Abdecken der späteren Sichtseite des Formkörpers mit einer ebenen homogenen Faservlieslage ohne Verdichtungsmuster ergibt, insbesondere dann, wenn dünnwandige Kaschierungen verwendet werden, bessere Kaschierungsbedingungen, da sich die Verdichtungsmuster dann unter keinen Umständen

den auf der kaschierten Oberfläche abzeichnen. Das so gebildete Lagenpaket aus einzelnen Faservlies n mit Verdichtungsmustern in mehreren Lagen läßt sich vor dem Kaschiervorgang unter Einwirkung von Druck und Wärme in einer entsprechenden Preßform zum Formkörper verformen, wobei in der Regel das Faservlieslagenpaket nachverdichtet wird, ohne daß die Dichteschwankungen in den einzelnen Lagen aufgehoben werden. Schließlich ist es auch denkbar, diesen Ausformungsvorgang zusammen mit der Kaschierungsoberfläche vorzunehmen, wenn das Kaschiermaterial auf die hierfür anzuwendenden Temperaturen und Drücke abgestimmt ist. Durch das Aushärten der Bindemittel an der Oberfläche der einzelnen Faservlieslagen wird das verpreßte Lagenpaket formstabilisiert und zum fertigen Formkörper verbunden, das anschließend in an sich bekannter Weise oberflächenkaschiert werden kann, falls die Kaschierung nicht zusammen mit dem Verpressen der Einzellagen zu dem Formkörper möglich ist. Die Elastizität der einzelnen Faservlieslagen die das Lagenpaket des Formteiles bilden, und die Möglichkeit der Maschenverformung des gitterförmigen Verdichtungsmusters innerhalb einer einzelnen Faservlieslage gewährleisten hinreichende Anpassungsmöglichkeiten an die gewünschten Raumformen des Formkörpers.

Die Fertigung der einzelnen Faservlieslagen, die das Verdichtungsmuster bereits im ausgehärteten Zustand enthalten, kann am einfachsten und kostengünstigsten durch das Aufprägen des Verdichtungsmusters durch warmes Kalandrieren mit Hilfe von Profilwalzen kontinuierlich erfolgen. Ein derartiges Vorgehen ermöglicht optimale Bedingungen für eine Halbzeugfertigung. In einem kontinuierlich ablaufenden Fertigungsprozess kann das Faservlies sozusagen von der Rolle abgezogen mit wärmehärtenden Bindemitteln getränkt und anschließend durch Kalandrieren mit warmen Profilwalzen mit dem gewünschten Verdichtungsmuster versehen werden. Die Flexibilität der so entstandenen einzelnen Faservlieslagen erlaubt es, das fertige Halbzeug durch Aufwickeln in eine kostengünstige Transport- und Lagerform überzuführen. Es ist jedoch auch möglich, das Verdichtungsmuster der einzelnen Faservlieslagen schrittweise in einem warmen Preßwerkzeug mit entsprechend profilierten Preßplatten diskontinuierlich herzustellen. Ein derartiges Vorgehen wird vor allem bei kleineren Stückzahlen sinnvoll sein.

Das Aushärten des zum Formteil gemeinsam verpreßten Lagenpaketes mit Verdichtungsmustern erfolgt im warmen Preßwerkzeug. Da die Faservlieslagen schlechte Wärmeleiter sind, kann es zu Schwierigkeiten kommen, d. h. es kann relativ lange Zeit in Anspruch nehmen, bis die nötige Wärme den gesamten Formteilquerschnitt durchdrungen hat. Die Erwärmungsbedingungen für die Aushärtung des Bindemittels können vorteilhaft dadurch verbessert werden, daß das Formteil während der Formgebung, also mit der Endverdichtung des Lagenpaketes, zum Formkörper und der Aushärtung der zweiten Bindemittelbeschichtung im formgebenden Werkzeug von Heißluft durchströmt wird. Dies ist möglich, da die einzelnen Faservlieslagen in ihren geringer verdichteten Bereichen relativ locker strukturiert sind, so daß der Strömungswiderstand gegenüber der Heißluft insgesamt so gering bleibt, daß diese vorteilhafte Art der Erwärmung oder wenigstens Teilerwärmung mit verhältnismäßig geringem technischen Aufwand erfolgen kann. Durch die mit den verbesserten Erwärmungsbedingungen verbundene Verkürzung der Taktzeit der Fertigung oder des Preßvorganges des

Formkörpers lassen sich die entsprechenden Fertigungskosten weiter senken.

Die Zeichnungen zeigen beispielsweise Faservlieslagenanordnungen zur Herstellung von erfindungsgemäßen Formkörpern. Es bedeutet:

Fig. 1 eine perspektivische Teildarstellung einer mit einem Netzmaschenverdichtungsgitter versehenen Wirrfaservlieslage;

Fig. 2 eine Mehrschichtanordnung von Vlieslagen nach Fig. 1 mit einer homogenen Oberflächenlage zur Herstellung von Formkörpern;

Fig. 3 eine Darstellung gemäß Fig. 2 mit gegenüber dieser Querschnittsdarstellung verschobener Anordnung der einzelnen Faservlieslagen zueinander und

Fig. 4 einen perspektivischen Ausschnitt aus dem Mittelbereich eines als Fahrzeughimmel gedachten Formkörpers.

Die einzelne Faservlieslage nach Fig. 1 zeigt ein netz- oder gitterförmiges Verdichtungsmuster, d. h. in Oberflächenrichtung linienförmige bzw. bandförmige Bereiche hoher Verdichtung oder Verdichtungsknoten und kissenförmig dazwischen angeordnete Bereiche geringerer Verdichtung, wobei die Übergänge zwischen den Bereichen in der dargestellten Form kontinuierlich verlaufen, beispielsweise sinusförmig. Gleichmaßen ist es möglich, die Verdichtungsweiten im Verhältnis zu den Bereichen mit geringerer Verdichtung beliebig zu proportionieren oder dem jeweiligen herzustellenden Formkörper optimal angepaßt unterschiedliche Dimensionierungen in jeder denkbaren Form zu geben. In Fig. 1 sind die unverdichteten Bereiche mit dem Bezugszeichen 2 und die verdichteten Bereiche mit dem Bezugszeichen 3 angegeben. Die Wirrfaserlage 1 besteht im Ausführungsbeispiel aus Lignozellulosewirrfasermaterial, welches in Form eines Wirrfaservlieses das Ausgangsmaterial für die Herstellung der dargestellten Schicht bildet. Die Abstände zwischen den einzelnen Verdichtungslinien, die das dargestellte Verdichtungsnetz ausmachen, sind klein gegenüber der Dimensionierung des aus mehreren solchen Lagen herzustellenden Formkörpers. Das Flächengewicht liegt für die verdichteten und unverdichteten Bereiche 2,3 der Lage 1 zwischen 400 und 800g/m².

Die Übereinanderschichtung von Lagen, wie sie Fig. 1 zeigt in der in Querschnittsdarstellung gebrochenen Wiedergabe gemäß Fig. 2 oder gemäß Fig. 3, ergibt Mehrschichtanordnungen, die sich zu dem jeweils gewünschten Formkörper verpressen lassen. Die Herstellung solcher Mehrschichtanordnungen gemäß Fig. 2 und 3 kann dadurch erfolgen, daß verschiedene Lagen mit gleicher oder unterschiedlicher Beileimung zu einem Lagenpaket zusammengefaßt werden, und es können für die Verbindung der einzelnen Lagen untereinander wiederum gleiche oder unterschiedliche Beileimungen, hier also wärmehärtende Bindemittel, zum Einsatz kommen.

In Fig. 2 sind die einzelnen Lagen derart übereinandergeordnet, daß die Verdichtungsknoten 3 der einen Lage unmittelbar oberhalb bzw. unterhalb der Verdichtungsbaüche 2 der jeweils anderen Lage liegen, so daß zwischen den einzelnen Lagen kaum Hohlräume vorgegeben sind und eine maximale Flächenberührung zwischen den einzelnen Lagen möglich ist, so daß das zwischen die Lagen eingebrachte Bindemittel über die gesamte Fläche wirksam werden kann.

In Fig. 3 sind die Verdichtungsknoten und -baüche zueinander versetzt, d. h., daß sich die einzelnen Lagen nur an einzelnen Stellen berühren und hierdurch zusätz-

liche Hohlräume unterschiedlichster Form und Größe vorgebar sind. Die Lagenpakete nach Fig. 2 und 3 werden dann in einer Formpresse zu einem Formkörper verpreßt, wie er in Teildarstellung aus Fig. 4 hervorgeht, wobei dieser dann entlang vorzugsweise einer glatten 5 Oberflächenschicht in bekannter Weise kaschiert wird.

Dadurch, daß vor dem Übereinanderschichten der einzelnen Faservlieslagen diese entlang einer Oberfläche mit einem wärmehärtenden Bindemittel versehen und ausgehärtet worden sind, bleibt ihre Formstabilität 10 zueinander nach der Übereinanderschichtung erhalten.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Faservlieslage 4 ohne Verdichtungsmuster kann wärmehärtendes Bindemittel bereits im ausgehärteten Zustand im Faservlies enthalten sein, die Mattenlage kann aber auch ungetränkt sein. 15 Die unverdichteten Bereiche der einzelnen Faservlieslagen mit Verdichtungsmuster sind in allen Figurendarstellungen mit 2 und die verdichteten Bereiche mit 3 bezeichnet. Die Zwischenschichten 5 sind durchgehende oder partielle Oberflächenbeschichtungen mit wärmehärtenden Bindemitteln, mit deren Hilfe die einzelnen Faservlieslagen beim warmen Fertigformen untereinander verbunden werden. 20

Die an sich beliebig beschaffene Oberflächenkaschierung der Formteile ist in den Fig. 1 bis 4 nicht dargestellt. Sie kann zur Verbesserung der akustischen Dämpfungseigenschaften in an sich bekannter Weise eine Perforation enthalten, und zwar mit gleichmäßigem oder beliebigem Rastermaß. 25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

NACHGEREICHT

Nummer: 36 21 658
Int. Cl.⁴: B 60 R 13/02
Anmeldetag: 26. Juni 1986
Offenlegungstag: 14. Januar 1988

3621658

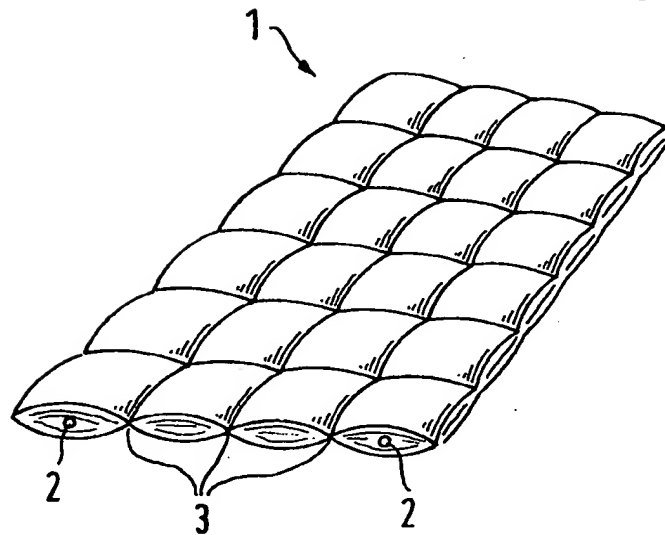


FIG. 1

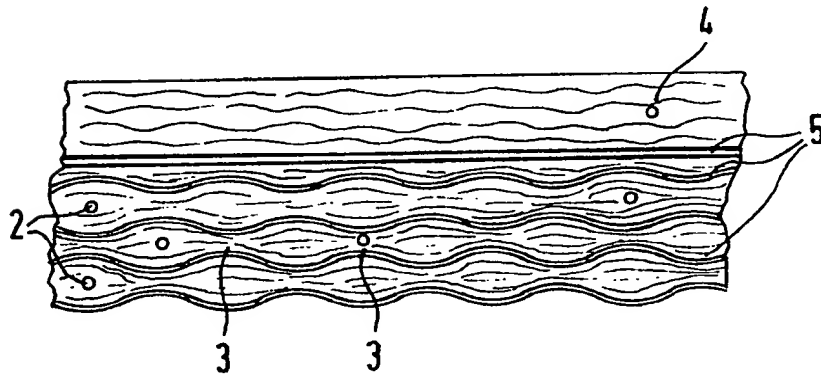


FIG. 2

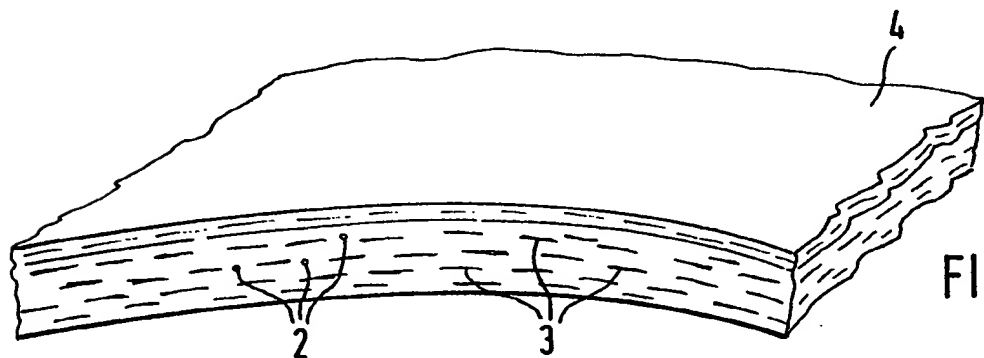


FIG. 4

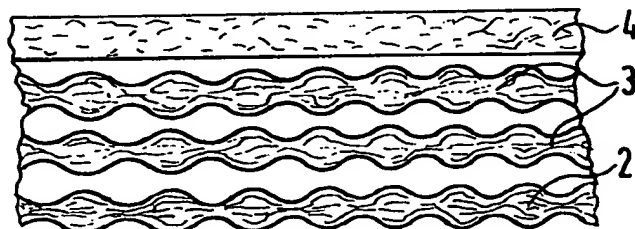


FIG. 3